

공고특허10-0202493

**(19)대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

**(51) Int. Cl. 6**  
**H03M 7/00**

**(45) 공고일자** 1999년06월15일  
**(11) 공고번호** 10-0202493  
**(24) 등록일자** 1999년03월19일

<b>(21) 출원번호</b>	10-1996-0076487	<b>(65) 공개번호</b>	특1998-0057214
<b>(22) 출원일자</b>	1996년12월30일	<b>(43) 공개일자</b>	1998년09월25일
<b>(73) 특허권자</b>	대우전자주식회사 전주법 서울시 중구 남대문로5가 541		
<b>(72) 발명자</b>	정성학 서울특별시 관악구 신림9동 건영아파트 1-505		
<b>(74) 대리인</b>	원은섭		
<b>심사관: 정연용</b>			

**(54) 쿼드트리 부호화 방법**

**요약**

본 발명은 쿼드트리 부호화 방법에 관한 것으로, 특히 한 프레임의 영상에 대하여 쿼드트리(Quadtree)에 의해 이를 영역분할하여 각 분할된 영역에 대해 부호화하는 방법에 있어서, 각 리프(leaf)에 대한 화소의 밝기값을 평면에 근사하여 효율적인 부호화가 이루어질 수 있도록 하는데 그 목적이 있는 것으로, 이와같은 목적은 소정의 문턱치와 균일성 검사함수에 의해 영상을 쿼드트리 분할하여 트리정보를 생성하는 제 1 과정; 쿼드트리 정보의 각 리프에 해당하는 영역의 화소 밝기값의 x축과 y축을 소정의 기울기를 가지고 평면 근사하는 제 2 과정; 상기 각 축으로 평면 근사된 값과 실제 각 화소의 밝기값과의 차이를 구하는 제 3 과정; 각 축에 대한 밝기값 차이의 평균값을 구하여 그 평균값이 더 작은 축의 평면을 해당 리프의 평면으로 설정하는 제 4 과정; 쿼드트리 정보와 리프의 평면 데이터를 부호화하는 제 4 과정을 포함하여 수행됨으로써 달성된다.

**대표도**

**도3**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1 은 일반적인 쿼드트리 부호화 방법을 나타낸 흐름도.

도 2a는 일반적인 영역분할 쿼드트리를 설명하기 위한 도.

도 2b는 쿼드트리에 의한 영역 분할 상태를 설명하기 위한 도.

도 3 은 본 발명 쿼드트리 부호화 방법을 나타낸 흐름도.

도 4a는 일반적인 쿼드트리 분할된 영역의 밝기값의 평균을 1차원적으로 구하는 과정을 설명하기 위한 도.

Best Available Copy

도 4b는 본 발명에 의하여 쿼드트리 분할된 영역의 밝기값의 평균을 2차원적으로 구하는 과정을 설명하기 위한 도.

도 4c는 본 발명에 의한 y축으로의 평면 근사를 설명하기 위한 도.

도 4d는 본 발명에 의한 x축으로의 평면 근사를 설명하기 위한 도.

도 4e는 도 4c에 의거하여 각 화소단위의 평면 근사를 설명하기 위한 도.

도 4f는 도 4d에 의거하여 각 화소단위의 평면 근사를 설명하기 위한 도.

도 5 는 본 발명에 의하여 부호화된 리프 데이터를 나타낸 도.

도 6 은 본 발명 쿼드트리 부호화 장치를 나타낸 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 영상 분할부 200 : 평면 근사부

300 : 차이값 계산부 400 ; 비교부

500 : 부호화부

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 쿼드트리 부호화 방법에 관한 것으로, 특히 한 프레임의 영상에 대하여 쿼드트리(Quadtree)에 의해 이를 영역분할하여 각 분할된 영역에 대해 부호화하는 방법에 있어서, 각 리프(leaf)에 대한 화소의 밝기값을 평면에 근사하여 효율적인 부호화가 이루어질 수 있도록 하는 쿼드트리 부호화 방법에 관한 것이다.

일반적으로 쿼드트리에 의한 부호화란 밝기값을 가지는 디지털 영상을 저장하거나 전송하기 위하여 적은량의 데이터로 부호화하는 방법으로서, 입력되는 한 프레임의 화면에 대하여 전체 밝기값의 평균값 즉, 균일성 검사합수를 구한다음 이 값이 일정한 문턱치 이상이면 소정의 영역으로 화면을 분할하고, 또다시 분할된 각 영역에 대하여 균일성 검사합수를 구한다음 이 값을 고정된 문턱치와 비교하여 문턱치 이상인 영역에 대해서만 영역을 분할하게 되며, 이러한 과정을 최소의 분할영역(대개는 2×2의 크기)에 도달할 때 까지 반복적으로 영역분할함으로써 각각을 부호화하는 것이다.

이러한 과정을 수행중에 생성된 트리는 분할되는 영역 즉, 노드에 대해서는 1을 할당하고, 분할되지 않는 노드에 대해서는 0을 할당함으로써 각 영역의 인덱스를 부호화한다.

또한, 분할된 각 영역에 대한 밝기정보도 부호화과정을 거쳐야 하는데 이는 각 영역에 대한 밝기값의 평균을 일정한 비트로 양자화함으로써 각 영역의 인덱스와 그에대한 밝기값의 정보를 부호화하여 전송하거나 기록매체에 저장하게 되는 것이다.

도 1 은 이러한 일반적인 쿼드트리 부호화 방법을 흐름도로 나타낸 것으로 이를 설명하면 다음과 같다.

먼저, 영역을 분할하기 위한 문턱치(T)는 허용하는 비트 율(bit rate)에 의해 정해진다.

즉, 문턱치(T)가 크게되면 허용하는 비트 율은 상대적으로 작아지지만 밝기값의 정보를 표현할 수 있는 비트수가 그

만큼 작아지게 되는 것이므로 복원시의 영상의 화질은 떨어지게 되며, 반면에 문턱치(T)가 낮게 설정되면 비트율은 상대적으로 높아져 화질이 뛰어나게 된다.

그러나, 문턱치(T)가 낮게 설정되면 그만큼 비트수가 증가되어 전송시에는 많은 량의 데이터가 전송되어 전송시간이 늘어나게 되며, 기록매체에 저장시에는 저장공간이 그에 비례하게 증대되어야 한다.

그러므로, 이러한 점을 감안하여 최적절한 문턱치를 설정함이 바람직하다(ST100).

이후 상기 스텝 100(ST100)에 의하여 문턱치(T)가 설정되고 나면, 균일성 검사함수를 설정해야 하는데, 이는 다음 식 [1]에 의해 설정될 수 있다(ST110).

[식1]

$$\frac{1}{N} \sum |I(x,y) - \text{mean}|$$

여기서, N은 한 영역을 구성하고 있는 화소의 갯수이고,

I(x,y)는 각 화소의 밝기값이며,

mean은 한 영역의 각 화소가 가지는 밝기값의 평균값이 된다.

즉, 각 화소의 밝기값과 한 영역(초기에는 한 프레임)의 밝기값의 평균값의 차이를 구하여 이의 절대치를 취한 다음 한 영역을 구성하고 있는 전체 화소의 갯수로 나눈 값을 균일성 검사함수로 이용하게 된다.

이렇게 상기 스텝 110(ST110)에 의하여 균일성 검사함수가 구해지면 기 설정되어 고정된 문턱치(T)와 균일성 검사함수를 스텝 120(ST120)에서 이를 비교하게 되는데, 초기의 비교결과가 균일성 검사함수가 고정된 문턱치(T)이상 크다고 판단되면 도 2a에 도시된 바와같이 해당 노드에 1을 할당하고, 크지 않다고 판단되면 해당 노드에 0을 할당하여 4분할하게 된다(ST120~ST140).

이는 한 프레임의 화면에 대하여 그 평균 밝기값이 고정된 문턱치(T)이상이면 화면의 밝기값이 비균일 즉, 화면의 어떠한 부위에서 특정한 정보(배경이나 물체등)를 포함하고 있는것으로 판단하고, 고정된 문턱치(T)이하이면 밝기값이 균일한 것으로 판단한다.

그러므로, 초기 한 프레임의 대한 균일성 검사함수가 고정된 문턱치(T)보다 큰 경우에 대해서 도 2b에 도시된 바와같이 4개의 영역으로 분할하게 되며, 반면에 고정된 문턱치(T)가 균일성 검사함수보다 큰 경우에는 영역을 굳이 분할하지 않고 한 프레임에 대한 균일성 검사함수 즉, 밝기값의 평균만을 곧바로 양자화하여 전송하거나 저장하게 된다(ST140,ST170).

그러나, 상기의 스텝 130(ST130)에 의해 영역이 분할되면 스텝 150(ST150)에서 그 분할된 영역이 최소의 영역 즉 2x2의 영역에 도달하였는가를 판단하게 되는데, 이는 특정한 정보를 갖는 영역에 대해서 복원시 화질의 열화를 방지하기 위함이다.

따라서, 최소의 영역에 아직 도달하지 않았다면 초기에 분할된 4개의 영역에 대해 각각의 균일성 검사함수를 상기 식 [1]에 의해 구하여 설정한 다음 상기 스텝 120(ST120)부터 재차 수행하게 된다.

상기 스텝 120(ST120)에서 스텝 160(ST160)에 의해 4분할된 각 영역의 균일성 검사함수를 기 고정된 문턱치(T)와 비교하여 도 2a에 도시된 바와같이 균일성 검사함수가 더 큰 노드(1이 할당된 노드)에 대한 영역을 도 2b에 도시된 바와같이 다시 분할하게 되며, 고정된 문턱치(T)가 더 큰 노드(0이 할당된 노드)에 대한 영역은 분할하지 않게 된다.

이후, 재차 4분할된 영역이 최소영역에 도달하였는가를 스텝 150(ST150)에서 재차 판단하여 최소 영역에 도달하지 않았다면 상기 스텝 120(ST120)부터 스텝 170(ST170)까지의 과정을 반복 수행함으로써 계속적으로 균일성 검사

함수가 고정된 문턱치(T)보다 큰 영역에 대해서 최소영역에 도달할때까지 영역분할을 행하게 된다.

영역분할이 최소영역에 도달하였다면 스텝 170(ST170)에서는 분할 또는 비분할된 각 영역에 대한 균일성 검사함수 (이는 곧 각 영역의 밝기값의 평균이다)를 일정한 비트로 양자화하여 부호화함으로써 통신선로를 통해 전송하거나 기록매체에 기록하게 되는 것이다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나 이와 같은 쿼드트리 분할방법에 있어서, 최종 분할된 각 영역의 밝기값을 부호화할때 이의 평균 밝기값, 즉 DC성분만을 부호화하여 전송함으로써 밝기값을 적절히 표현하지 못하여 효율적인 부호화가 이루어지지 못하는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명에서는 이러한 문제점을 감안하여 최종 분할된 각 영역의 밝기값을 평면 근사 기법을 이용하여 부호화함으로써 효율적인 부호화가 이루어질 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명 쿼드트리 부호화 방법은 도 3에 도시한 바와같이, 소정의 문턱치와 균일성 검사함수에 의해 영상을 쿼드트리 분할하여 트리정보를 생성하는 제 1 과정; 쿼드트리 정보의 각 리프에 해당하는 영역의 화소 밝기값의 x축과 y축을 소정의 기울기를 가지고 평면 근사하는 제 2 과정; 상기 각 축으로 평면 근사된 값과 실제 각 화소의 밝기값과의 차이를 구하는 제 3 과정; 각 축에 대한 밝기값 차이의 평균값을 구하여 그 평균값이 더 작은 축의 평면을 해당 리프의 평면으로 설정하는 제 4 과정; 쿼드트리 정보와 리프의 평면 데이터를 부호화하는 제 4 과정을 포함하여 수행됨을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

상기의 각 과정을 실현하기 위한 장치는 도 6에 도시한 바와같이, 영상 분할부(100), 평면 근사부(200), 차이값 계산부(300), 비교부(400), 부호화부(500)로 구성된다.

먼저, 도 3에 도시한 바와같이 영상 분할부(100)는 한 프레임에 대한 입력 영상을 인가받아 문턱치(T) 및 균일성 검사함수는 종래와 동일하게 설정하며, 이렇게 설정된 문턱치(T)와 균일성 검사함수를 비교하게 된다(ST1, ST2, ST3).

상기의 비교결과가 균일성 검사함수가 설정된 문턱치(T)이상 크다고 판단되면 도 2a에 도시한 바와같이 해당 노드에 1을 할당하고, 크지 않다고 판단되면 해당 노드에 0을 할당하여 초기 한 프레임의 영역을 도 2b에 도시한 바와같이 4 분할하게 된다(ST4~ST5).

이후, 분할된 영역이 정해진 최소 크기(보통  $2 \times 2$ )에 도달하였는가를 판단하게 되는데(ST6), 만일 최소 영역에 도달하였다면 제 2 과정(ST8)을 수행하게 되지만 최소 영역에 도달하지 않았을 경우에는 분할된 각각의 영역에 대해 균일성 검사함수를 다시 설정한 다음(ST7) 상기 스텝 3(ST3)부터 다시 수행하게 된다.

한편, 종래에는 각 리프에 해당하는 영역내의 화소의 밝기값을 평균, 즉 도 4a에 도시한 바와같이 1차원적인 DC값만을 부호화하지만 본 발명에서는 도 4b에 도시한 바와같이 z방향의 성분까지 고려한 2차원적인 평면 근사를 이용하여 각 리프의 영역을 부호화하게 된다.

이를 위해, 평면 근사부(200)에서는 상기 영상 분할부(100)에 의해 쿼드트리 정보가 생성되면 각 리프(leaf)의 영역에 대한 각 화소의 밝기값( $I(x,y)$ )을 z방향의 성분을 고려하여 평면 근사하게 되는데, 이때 화소의 밝기값을 도 4c에 도시한 바와같이  $z = ay + c$ , 즉, y축 방향만으로 기울기를 가지는 평면으로 근사하고, 도 4d에 도시한 바와같이  $z = bx + d$ , 즉 x축 방향만으로 기울기를 가지는 평면의 두가지로 근사한다(ST8).

상기 a와 b는 각 평면의 기울기이다.

이러한 y축 방향 평면의 기울기 a의 값을 구하기 위해서 실제 화소의 밝기값  $I(x,y)$ 를 리프에 해당하는 각 영역의 모든 x, y에 대해서 (x,y)의 밝기값을 평면 방정식에 대입하여 이 값의 평균을 a로하고, c의 값을 구하기 위해서 실제 화소의 밝기값  $I(x,y)$ 를 리프에 해당하는 각 영역의 모든 x, y에 대해서 (x,y+1)의 밝기값을 평면 방정식에 대입하여 이 값의 평균을 c로 한다.

x축 방향 평면의 기울기 b의 값을 구하기 위해서 실제 화소의 밝기값  $I(x,y)$ 를 리프에 해당하는 각 영역의 모든 x, y에 대해서 (x,y)의 밝기값을 평면 방정식에 대입하여 이 값의 평균을 b로하고, d의 값을 구하기 위해서 실제 화소의 밝기값  $I(x,y)$ 를 리프에 해당하는 각 영역의 모든 x, y에 대해서 (x+1,y)의 밝기값을 평면 방정식에 대입하여 이 값의 평균을 d로 한다.

이렇게 상기의 평면 근사부(200)에 의해 각 리프에 해당하는 영역의 각 화소에 대한 x축과 y축으로의 기울기 값 a와 b에 의해 평면 근사되었다면, 차이값 계산부(300)에서는 이 x축과 y축에 평면 근사된 값과 실제 화소 즉,  $I(x,y)$ 와의 밝기값의 차이를 계산하여 리프 영역에 대하여 각 화소의 평균 밝기값을 계산하게 되는데(ST9, ST10, ST11), 이의 계산은 다음 식 [2]과 식 [3]에 의해 계산되어진다.

[식2]

$$\sum_{x,y} |I(x,y) - (ay+c)|$$

[식3]

$$\sum_{x,y} |I(x,y) - (bx+d)|$$

즉, 도 4e에 도시한 바와같이, y축상에서의 임의의 화소의 밝기값 (x,y)와 그 y축상의 방향으로 이웃하는 화소 (x,y+1)와의 합과 실제 화소의 밝기값  $I(x,y)$ 과의 차이의 평균값을 상기 식 [2]에 의해 구하게 되고, 도 4f에 도시한 바와같이, x축상에서의 임의의 화소의 밝기값 (x,y)와 그 x축상의 방향으로 이웃하는 화소(x+1,y)와의 합과 실제 화소의 밝기값  $I(x,y)$ 과의 차이의 평균값을 상기 식 [3]에 의해 구하게 된다.

이렇게, x축과 y축에서의 평균값이 계산되면, 이 두 평균값을 비교부(400)에서 비교하여 그 값이 작은 평면을 해당 리프의 영역의 평균 밝기값으로 설정하여(ST12), 부호화부(500)에 의해 쿼드트리 정보와 평면 근사된 리프 데이터 즉, 밝기값의 데이터를 스트림 형태로 전송하거나 저장하게 된다(ST13).

#### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 쿼드트리 부호화 방법은, 최종 분할된 각 영역의 밝기값을 평면 근사 기법을 이용하여 부호화함으로써 효율적인 부호화가 이루어질 수 있도록 하는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항1

소정의 문턱치와 균일성 검사함수에 의해 영상을 쿼드트리 분할하여 트리정보를 생성하는 제 1 과정;

쿼드트리 정보의 각 리프에 해당하는 영역의 화소 밝기값의 x축과 y축을 소정의 기울기를 가지고 평면 근사하는 제 2 과정;

상기 각 축으로 평면 근사된 값과 실제 각 화소의 밝기값과의 차이를 구하는 제 3 과정;

각 축에 대한 밝기값 차이의 평균값을 구하여 그 평균값이 더 작은 축의 평면을 해당 리프의 평면으로 설정하는 제 4 과정;

쿼드트리 정보와 리프의 평면 데이터를 부호화하는 제 4 과정을 포함하여 수행됨을 특징으로 하는 쿼드트리 부호화 방법.

**청구항2**

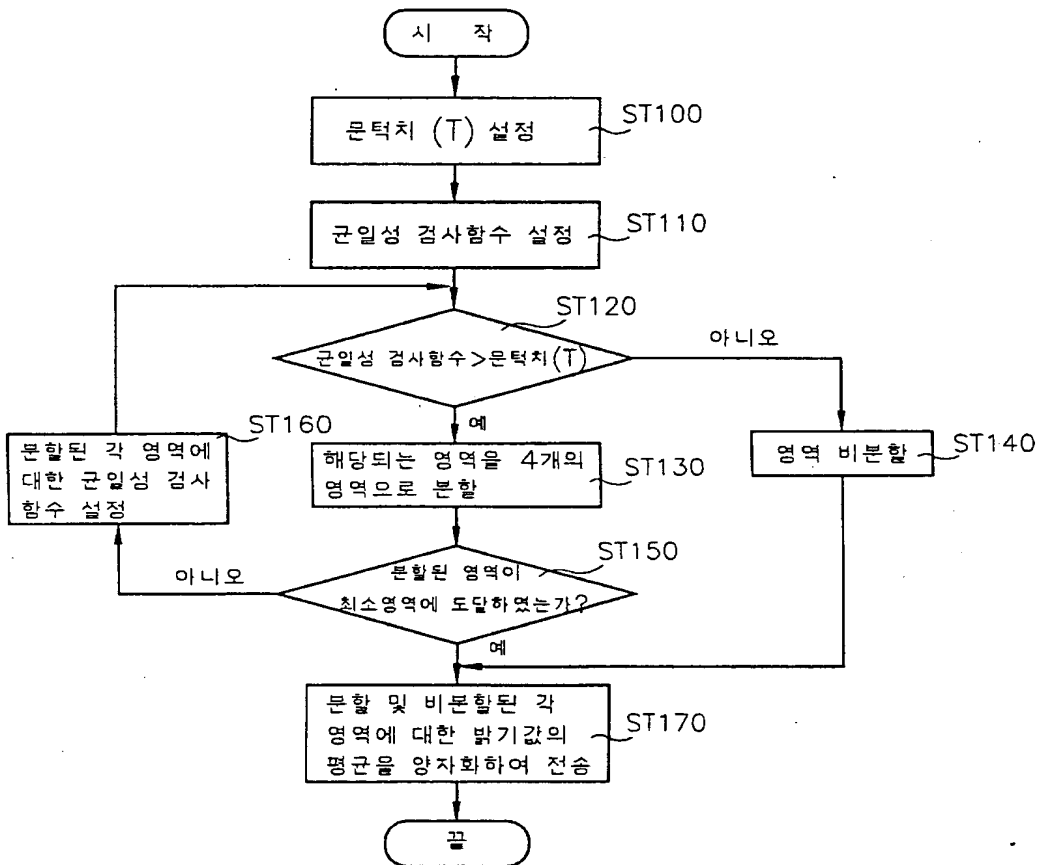
제 1 항에 있어서, 제 2 과정의 기울기는 리프에 해당하는 각 영역의 모든 화소에 대한 밝기값을 평면 방정식에 대입하여 이 값의 평균으로 정의함을 특징으로 하는 쿼드트리 부호화 방법.

**청구항3**

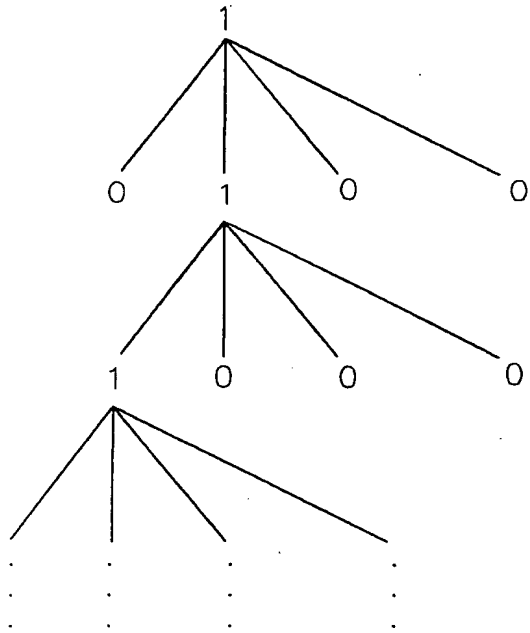
제 1 항에 있어서, 제 4 과정의 리프의 평면 데이터는 기울기의 방향에 따른 정보와 그 기울기 값을 특징으로 하는 쿼드트리 부호화 방법.

도면

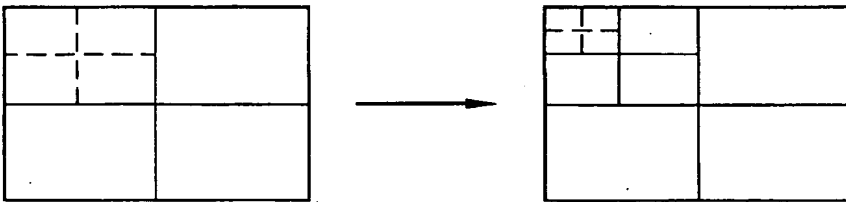
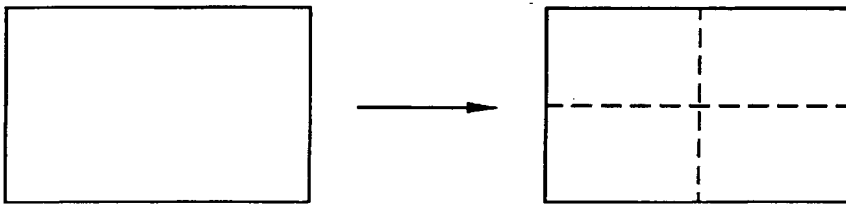
도면1



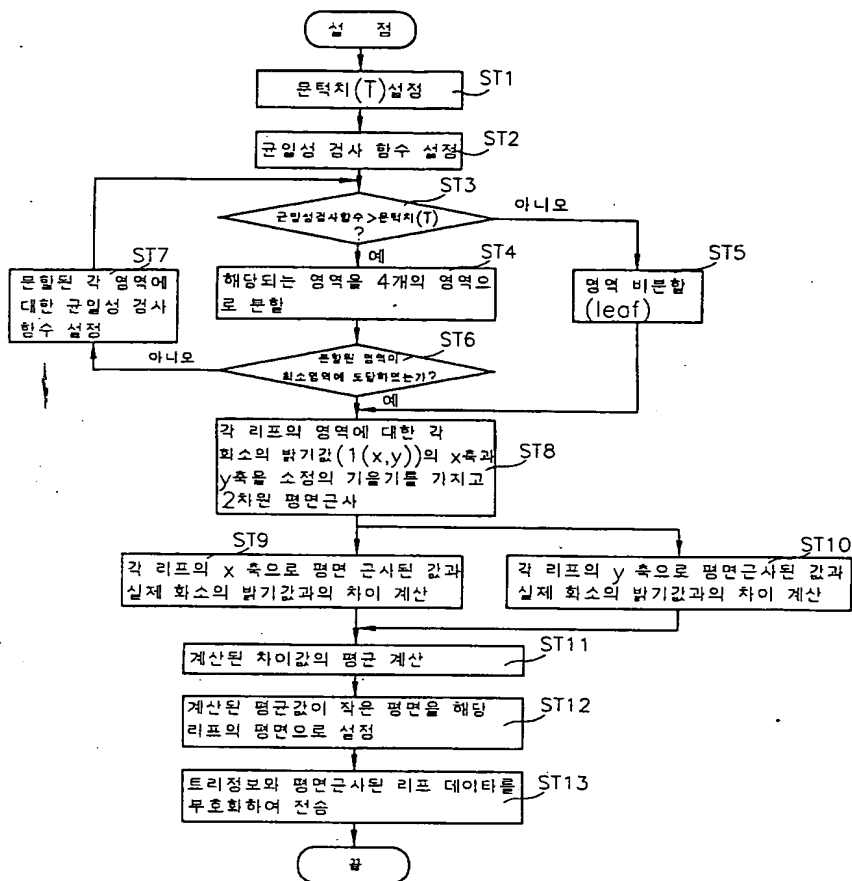
도면2a



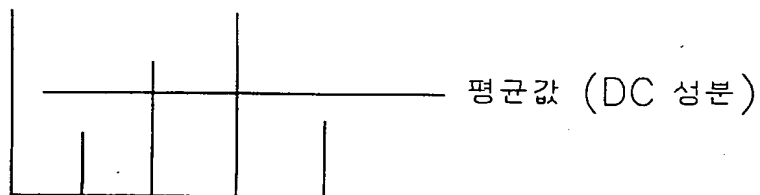
도면2b



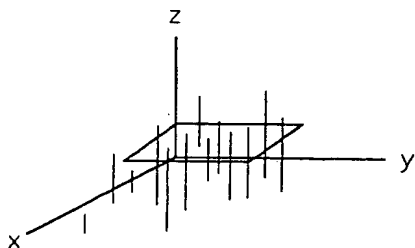
도면3



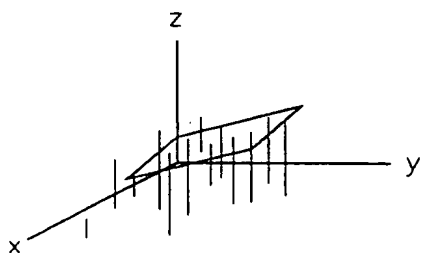
도면4a



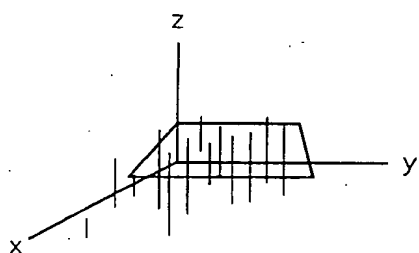
도면4b



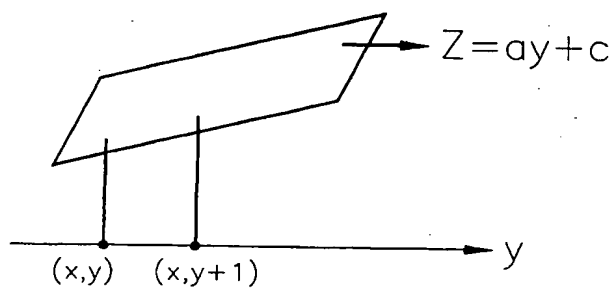
도면4c



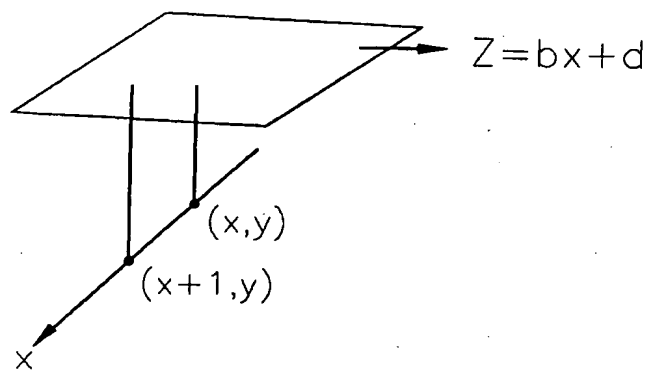
도면4d



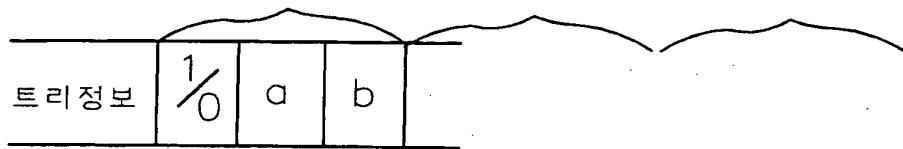
도면4e



도면4f



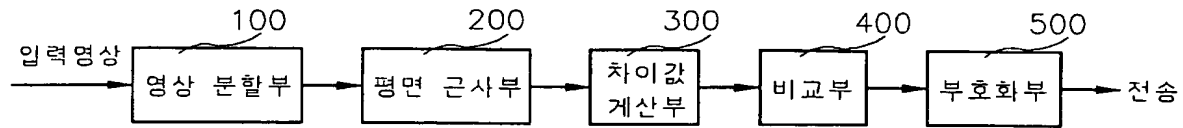
도면5



$$1 : Z = ay + c$$

$$c : Z = bx + d$$

도면6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**